

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,

Dörnbergstrasse 7.

№ 717. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 41. 1903.

Mathematisches und Astronomisches aus Babylon.

Von Professor Dr. O. Dziobek.

(Fortsetzung von Seite 629.)

Nachdem im Vorhergegangenen das Wichtigste von dem berichtet worden ist, was die uralten Bewohner des Landes zwischen Euphrat und Tigris nach den bis jetzt aufgefundenen und entzifferten Inschriften für die Mathematik, insbesondere im Aufbau der Zahlen und in der Rechenkunst geleistet haben, wenden wir uns jetzt zu ihrer Astronomie.

Diese hat sich, wie zahlreiche Thontafeln mit unbeabsichtigter und darum desto grösserer Treue bekunden, durchaus nicht um ihrer selbst willen entwickelt. Sie war vielmehr ursprünglich nur auf den Himmel verpflanzte Mythologie, von Mund zu Mund überlieferte Götter- und Heldensage, aus der allmählich, nachdem die Erfindung der Schrift das Aufzeichnen und Sammeln von Beobachtungen möglich gemacht hatte, eine umfassende Astrologie oder Sterndeuterei geworden ist, welche dort Jahrtausende hindurch in so hohem Ansehen gestanden hat und von solcher Bedeutung für jeden Einzelnen, vom König bis zum Sklaven, gewesen ist, wie wohl bei keinem anderen in die Cultur eintretenden Volke.

Die babylonische Astrologie scheint in der That eine unbeschränkte Herrschaft ausgeübt zu haben. In vorgeschichtlicher Zeit waren die Gestalten der Volkshelden, deren Thaten sich in der Legende in das Riesenhafte vergrösserten, zur Sternenwelt erhoben worden, wo auch die Götter wohnten, die über das Geschick der Sterblichen entschieden. Es scheint auch, als ob die Rangordnung am Himmel nach und nach bis in das Kleinste hinein ausgearbeitet worden ist, und dass zugleich eine vollkommene Abgrenzung der an bestimmte Sterne und Sternbilder geknüpften Machtsphären gegen einander stattgefunden hat. So wurde der Planet Jupiter zum Gotte Merodach, als dem Sinnbild der Kraft, der Herrschaft und des Lichtes; Istar (Astarte), der babylonischen Göttin der Liebe, war die herrliche strahlende Venus geweiht, während Marduk, der schreckliche Gott, der Bekämpfer der Drachen und Schlangen, den Bogenstern — wie man annimmt, der Sirius — zu seinem Wohnsitz ausersehen hatte. Nach einer Vermuthung von Rawlinson stellen die zwölf Sternbilder des Thierkreises das Ungeheuer der Unterwelt „Tiâmat“ und seine elf Helfer dar. Kurz, wie die Völker von der Erde, so hatten Götter, Helden und Ungeheuer vom Himmel Besitz ergriffen und wachten nun eifersüchtig auf ihre Rechte und auf die Gewalt, welche ihnen über die Menschen gegeben war.

Diese hatten daher die allerdringendste Veranlassung, sich um die Sterne zu kümmern, nicht aus reinem Wissensdrang, der immer erst recht spät in der Cultur erblüht, sondern in Hangen und Bangen um ihr Geschick. Hier liegt die starke Triebfeder für die unausgesetzte Beobachtung des Firmamentes, welche nothwendig zu einer gründlichen Kenntniss der regelmässig wiederkehrenden Himmelserscheinungen führen musste, wenn, wie es den Anschein hat, durch sorgfältige Aufzeichnungen Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende hindurch ein reicher Schatz von Erfahrungen gesammelt wurde. Die tägliche Bewegung der Gestirne, ihre Auf- und Untergänge, der jährliche Lauf der Sonne, der monatliche Lauf des Mondes, die Wiederkehr seiner Phasen, die Finsternisse, die Bahnen der Planeten, ihre Stillstände und rückläufigen Bewegungen, das Aufblitzen von Feuerkugeln, die unerwarteten Erscheinungen von Kometen, Alles wurde schriftlich überliefert, um beim Wahrsagen aus den Sternen für alle möglichen Fälle gerüstet zu sein. Allmählich wurde es zur unbezweifelten Gewissheit, dass das Geschick der Menschen und auch der Götter an den Lauf der Sterne geknüpft sei. Niemand konnte es wenden, ob es gut war oder böse; wohl aber konnte es Jedermann sicher voraussagen, wenn er im Buch des Himmels lesen gelernt hatte. Die Sterne alle, selbst die schwächsten, kümmerten sich um das, was auf der Erde vorging, und griffen nach ihrer Macht ein. Sie waren ebensoviele belebte und mit Kräften begabte Wesen, deren Einflüsse je nach der Stellung wechselten, sich verstärkten oder auch vernichteten, wie die gegenseitige Lage, wie die Stunde der Nacht, der Monat oder das Jahr es mit sich brachten oder wie sie auf- und untergingen. Das Kind wird als ihr Sklave geboren und bleibt ihr Sklave bis zur letzten Stunde seines Lebens; der Stern, der zu seiner Geburt die grösste Macht hatte, wurde sein Stern und behielt das ganze Leben hindurch diese vorwiegende Bedeutung.

Hunderte von Tafeln astrologischen Inhaltes bezeugen dies mit unumstösslicher Gewissheit. Allerdings können wir, da meist nur vereinzelte und oft nur bruchstückweise erhaltene Angaben vorliegen, kaum hoffen, jemals die astrologische Deutung der Himmelserscheinungen bis in das Kleinste erforschen zu können, es sei denn, dass neue Ausgrabungen uns mehr solche zusammenhängenden, gewissermaassen ganze Bücher bildenden Tafeln bescheren wie das berühmte, siebzig Nummern umfassende astrologische Werk, welches der englische Assyriologe Sayce aufgefunden, entziffert und übersetzt hat. Es ist nach dem Gotte Bel benannt und soll nach Hommel etwa in der letzten Hälfte des dritten Jahrtausends v. Chr. wahrscheinlich von einem gewissen Lugadgirinna verfasst worden sein, obgleich es meistens, wie der Genannte (Fritz Hommel, *Geschichte Babyloniens und Assyriens*) meint, in Folge einer Verwechselung dem noch viel früher, um 3800 lebenden sumerischen Könige Sargon zugeschrieben wird. Diese Sammlung enthält für sehr viele Tage des Jahres die Deutung einer an dem betreffenden Tage eintretenden Mondfinsterniss, wie folgende Beispiele zeigen:

„Der Mond ist am 29. Tage sichtbar, Heil für Akkad, Unglück für Martu.“ „Monat Ab, am 16. Tag, Mondfinsterniss. Der König von Akkad stirbt, der Gott Nirgal (Kriegsgott) frisst (die Leute) im Lande.“ „20. Tag, Mondfinsterniss. Der König des Landes Chatti ditto (d. i. stirbt), der König des Landes Châti kommt und nimmt den Thron ein.“ „Monat Elul, 15. Tag. Der Sohn des Königs tödtet seinen Vater und nimmt den Thron ein und der Feind kommt heran und frisst das Land.“

Dass seltene Ereignisse, wie die Mondfinsternisse, von den Königen für sich beschlagnahmt wurden, ist selbstverständlich. Wie die Deutungen entstanden sind, entzieht sich unserer Kenntniss; es ist aber wahrscheinlich, dass nicht alle der Phantasie der Astrologen zuzurechnen sind, sondern dass die Mehrzahl sich auf thatsächliche Ereignisse gestützt hat. Setzt man dies als richtig voraus, so muss die Sammlung auf hundertjährigen Erfahrungen beruhen, wie etwa der hundertjährige Kalender, welcher ja heute noch spukt.

Die Astrologie, unter deren Banne die Völker Mesopotamiens vollständig gestanden haben, verbreitete sich von ihrem Heimatsort allmählich nach Ost und West, nach Nord und Süd. Sie kam nach Griechenland, später nach Rom, wo die „Magier“ aus Babylon zuletzt einen sehr üblen Ruf als Zauberer und Giftmischer erwarben, und entfaltete sich bekanntlich bei uns im Mittelalter abermals zur herrlichsten Blüthe. Dabei ist sie immer sich selbst treu geblieben, immer dem Hang zum Geheimnissvollen und Wunderbaren nachgebend in dem Wunsche, einen Blick in das Dunkel der Zukunft zu werfen.

Man vergleiche hiermit z. B. das folgende Horoskop in Goethes *Dichtung und Wahrheit:*

„Am 28. August 1749, Mittags mit dem Glockenschlage Zwölf, kam ich in Frankfurt am Main auf die Welt. Die Constellation war glücklich; die Sonne stand im Zeichen der Jungfrau und culminirte für den Tag; Jupiter und Venus blickten sie freundlich an, Mercur nicht widerwärtig; Saturn und Mars verhielten sich gleichgültig; nur der Mond, der soeben voll ward, übte die Kraft seines Gegenscheines um so mehr, als zugleich seine Planetenstunde eingetreten war. Er widersetzte sich daher meiner Geburt, die nicht eher erfolgen konnte, als bis diese Stunde vorübergegangen.“

Erfüllt diese Zeilen nicht ganz die uralte chaldäische Vorstellung der unbedingten Abhängigkeit des Schicksals des Neugebornen von der Stellung der Sterne? Wahrlich, man mag die Astrologie als eine seltsame Verirrung des Menschengeistes beklagen; aber eine grosse culturhistorische Bedeutung lässt sich ihr nicht absprechen. „Wahrheit und Dichtung aus Babylon", so könnte man diese Zauberkunst nennen, unter deren Schutz die Astronomie emporwuchs, bis sie die beengenden Fesseln sprengen konnte, welche Wahn und Aberglauben während Jahrtausenden geschmiedet hatten.

*

Wenden wir uns nun zu den eigentlich astronomischen Leistungen der chaldäischen Völker. Dass sie eine recht gründliche Kenntniss des gestirnten Himmels besessen haben, ist bei dem grossen Interesse, welches sie nothwendigerweise allen Sternen entgegenbrachten, ganz selbstverständlich. Sie waren es, die zuerst das Firmament in Gebiete theilten und die Sternbilder schufen, welche — allerdings vielfach umgeformt und anders benannt — noch heute auf jedem Himmelsglobus gezeichnet zu finden sind. Man begreift leicht, dass die Identificirung der auf den Keilinschriften genannten Sterne ausserordentliche Schwierigkeiten bietet und dass die Ansichten der Assyriologen hier, wie es scheint, noch vielfach auseinandergehen. Hiervon aber abgesehen, ist eine vollständige Eintheilung des Himmelsgewölbes in mythische Sternbilder und eine feststehende Namengebung wenigstens in der späteren Zeit unzweifelhaft sichergestellt. Von hier verbreitete sich ihre Kenntniss allmählich auf andere Völker, insbesondere auf die Griechen, die sie nun durch natürliche Anpassung in ihren eigenen Sagenkreis verwebten und so, vielleicht ohne Bewusstsein einer Entlehnung, den Hercules, den Perseus, die Andromeda, den Orion erschufen, jene uns in dunklen Nächten so lieb und vertraut leuchtenden Sternbilder, die wir nun um keinen Preis mehr missen möchten.

Ganz besonders aber war die Aufmerksamkeit der Babylonier auf denjenigen Gürtel des Fixsternhimmels gerichtet, in dem Sonne, Mond und Planeten ihre stillen, geheimnissvollen Bahnen ziehen. Hier verdichtete sich ihr vermeintliches Interesse so ausserordentlich, wie nirgend anders in der Sternenwelt, und hier sind auch die ältesten Sternbilder, wahrscheinlich schon dreitausend Jahre v. Chr., entstanden, nämlich jene uns allen so wohlbekannten zwölf Sternbilder des Thierkreises, deren Namen, wie Widder, Stier, Skorpion, Wassermann schon lange den Verdacht erregt haben, dass sie von den Griechen nicht selbst geschaffen, sondern anderswoher übernommen worden seien.

Mit der Frage nach der Entstehung des Thierkreises ist nach F. K. Ginzel (*Die astronomischen Kenntnisse der Babylonier und ihre kulturhistorische Bedeutung*) eine andere innig verknüpft, nämlich die nach dem Ursprung der uralten Mondstationen oder Mondhäuser. Es ist durch zwei von Epping entzifferte Thontafeln astronomischen Inhaltes festgestellt worden, dass die Mondstationen, die man bei den Arabern, Indern und Chinesen aufgefunden hat und die in der Astrologie des Mittelalters in den zwölf Häusern des Himmels wiedererstanden sind, aus derselben Quelle stammen, aus dem Zweistromlande, wie übrigens längst vermuthet worden war. Diese Mondstationen, deren Zahl Epping auf 28 angiebt, dienten zur genaueren Feststellung des Mondortes, dann aber auch des Ortes der Planeten, unter den übrigen Fixsternen am Himmel. Später fand Hommel die Mondstationen in einer noch viel älteren Tafel sämmtlich wieder, aber noch einige mehr, so dass ihrer im ganzen 36 wurden, wie auch die alten Aegypter die entsprechenden 36 Decane gehabt haben. Mit überraschender Sicherheit ist ihre Entlehnung durch die Araber, Inder und Chinesen nachgewiesen worden, so dass es ausgeschlossen ist, als ob umgekehrt etwa die Inder, deren Stationen nach Weber ein sehr hohes Alter haben müssen, sie zuerst geschaffen und die Babylonier sie übernommen haben könnten.

Wie nun der Zusammenhang der Mondstationen mit dem Thierkreis eigentlich zu denken ist, bleibt noch aufzuklären. Man hat aber gegründete Veranlassung zu vermuthen, dass der Thierkreis älter ist als die Stationen und nicht umgekehrt, dass vielmehr diese aus den zwölf Sternbildern des Thierkreises durch wiederholte Theilung entstanden sind, wenngleich die Art und Weise, wie dies geschehen ist, nach Ginzel noch nicht hinreichend aufgedeckt werden konnte. So drängen schwerwiegende Gründe zur Annahme eines ausserordentlich hohen Alters unseres Thierkreises, wie bereits erwähnt, bis mindestens 3000 Jahre v. Chr., wenngleich die aufgefundenen bildlichen Darstellungen wahrscheinlich erst in das zwölfte Jahrhundert v. Chr. zu setzen sind.

Letztere sind auf sogenannten Grenzsteinen enthalten und von Hommel eingehend untersucht worden, worüber er im *Ausland* 1891 und 1892 ausführlich berichtet hat. Nach ihm hatten um das Jahr 1150 v. Chr. die zwölf Sternbilder des Thierkreises folgende Namen:

Widder, Stier, Zwillinge, Streitkolben, Hund*), Aehre**), Joch, Skorpion, Schütze, Fischziege, Oellampe, Wasserhuhn.

---

*) Die Sumerer nannten Löwen grosse Hunde.

**) Bekanntlich hat die Jungfrau auf den heutigen Darstellungen noch eine Aehre (*spica*) in der Hand.

Und nun vergleiche man hiermit unsere heutigen Bezeichnungen:

Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Skorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische.

Welch eine überraschende, beinahe vollständige Uebereinstimmung! Ist noch ein Zweifel möglich, wo unsere Beschreibung des Himmelsgewölbes her stammt? Wohl mag Hommel Recht haben, wenn er seine obengenannten Mittheilungen mit den Sätzen schliesst:

„Blicken wir nun zum Schlusse zurück, so hat sich uns in der Astronomie der alten Chaldäer eine wunderbare Kettenreihe von Beziehungen entrollt, die in den ältesten Tagen an den Ufern des Euphrat beginnen und von dort weithin über Raum und Zeit bis zu uns spätgeborenen Kindern des fernen Westens sich erstrecken. Wenn wir in sternenhellen Nächten staunend und vom Schauer der Unendlichkeit durchdrungen gen Himmel blicken und die ihre stillen Bahnen dahinziehenden Bilder bei Namen nennen, wenn wir so den „Wagen", die „Milchstrasse", den „Stier", die „Zwillinge" und wie sie alle heissen, die leuchtenden Kinder der Nacht, verfolgen, so reden wir damit in einer uralten, längst erloschenen Sprache, deren Worte wir zwar noch verstehen, deren ursprünglicher Sinn uns aber für immer abhanden gekommen wäre, wenn nicht die babylonische Litteratur in unseren Tagen ihre Auferstehung gefeiert hätte. Es ist so gelungen, die früheste Geschichte der Astronomie, dieser ältesten aller Wissenschaften, zu entschleiern — denn in eine Zeit, wo man noch nicht an Philologie und Rechtslehre dachte, wo die Medicin noch in den Händen von Zauberpriestern lag und nur erst in abergläubischen Besprechungen bestand, wo es noch keine theologischen und philosophischen Systeme gab, gehen die Anfänge der Beobachtung des gestirnten Himmels und seines Laufes zurück — und damit eines der ersten Capitel der Culturgeschichte der Menschheit zu schreiben."

Der Thierkreis erhielt seine hohe Bedeutung durch die Sonne, den Mond und die Planeten, welche von den Babyloniern gern widerspenstige Schafe genannt wurden, die sich von der grossen Herde der Fixsterne getrennt hätten, um nach eigensinniger Laune am Himmel ihre eigenen Wege zu ziehen. Es herrscht, wie es scheint, unter den Keilschriftforschern noch keine genügende Uebereinstimmung bezüglich der Gottheiten, welche ihnen zugetheilt wurden, da ältere und neuere Inschriften nicht immer in Einklang zu bringen sind und man annehmen muss, dass im Laufe der Jahrtausende hier zahlreiche Aenderungen stattgefunden haben. Wenn aber nach Hommel erwiesen ist, dass der Planet Mercur dem Nabu oder Bebo (dem Boten der Götter, gleich dem römischen Mercur!), die Venus der Istar oder Astarte, der Göttin der Liebe bei den Babyloniern, der Mars dem Nindar oder Kriegsgott, Jupiter dem Merodach und Saturn dem Nirgal, Gott der Morgensonne geweiht gewesen waren, so ist, wie man zugeben muss, die Entlehnung der Griechen auch in diesem Punkte unzweifelhaft nachgewiesen.

Es sind aus dem letzten Jahrtausend v. Chr. Tafeln aufgefunden worden, welche heliakische Auf- und Untergänge der Planeten, ihre Conjunctionen, Stillstände und Stellungen zu Fixsternen verzeichnen. Ob sie jemals für unsere heutige Astronomie durch ihr hohes Alter von Wichtigkeit werden könnten, steht noch in Frage, da ihre Genauigkeit wohl recht beschränkt sein mag und Irrthümer in der Entzifferung von oft halb verwitterten Inschriften gar zu leicht möglich sind. Aber schon die Thatsache allein der Aufzeichnung beweist doch auf das deutlichste, dass die Bahnen der Planeten sehr aufmerksam verfolgt wurden und man eifrig bestrebt war, die empirischen Grundlagen der Sternkunde festzustellen. Es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass wir in ihnen schon den Anfang einer Abkehr von der allherrschenden Astrologie vor uns haben, da viele Thontafeln astronomischen Inhalts ohne eine Spur von der letzteren gefunden worden sind. Sie setzen einen regelrechten astronomischen Dienst auf den babylonischen Sternwarten zur nächtlichen Beobachtung des Sternenhimmels voraus, von dem wir allerdings nicht wissen, wann er etwa eingeführt worden sein mag. Er muss aber viele Jahrhunderte ununterbrochen gedauert haben, schon deshalb, weil man langdauernde Perioden aufgefunden hatte, nach welchen die Planeten ungefähr wieder in ihre alten Stellungen am Himmel zurückkehren, so für Venus 8, für Mercur 46, für Saturn 59 Jahre u. s. w.

Aber noch eindringlicher bezeugt das erstaunliche babylonische Wissen vom Lauf des Mondes die lange Dauer der in ununterbrochener Stetigkeit Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende angestellten und schriftlich niedergelegten astronomischen Beobachtungen. Ausser auf die verhältnissmässig sehr zahlreichen Angaben seiner Stellung am Firmament zu den Fixsternen und seiner Verfinsterungen, die für die Astrologie, wie wir sahen, ganz besondere Bedeutung hatten, stützt sich diese Behauptung besonders auf die Entzifferung der aufgefundenen Mondrechnungstafeln, welche Kugler (*Die babylonische Mondrechnung*, Freiburg i. B. 1900) gelungen ist. In diesen Tafeln sind feste Regeln niedergelegt, um Himmelserscheinungen im voraus zu bestimmen, etwa in der Art, wie das früher angeführte kleine Täfelchen der Mondphasen anzeigt. Die Astronomen Mesopotamiens haben sich also nicht am Sammeln der Beobachtungen genügen lassen, sondern sind weiter vorgedrungen zu einer Vor-

stufe einer Theorie auf Grund eines reichen, in langen Zeitläufen gesammelten empirischen Wissens. Wie Ginzel mit Recht bemerkt, gewinnen, von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, gerade die babylonischen Rechnungstafeln eine das astronomische Interesse weit überragende culturhistorische Bedeutung, da wir aus ihnen zum ersten Mal, und zwar in viel schärferer Weise, als aus den Schriften und Ueberlieferungen der Griechen und anderer Astronomie treibender Völker, entnehmen können, welche Schritte noch gemacht werden müssen, ehe der menschliche Geist von einfachen Wahrnehmungen und Erfahrungen zur Schwelle einer zielbewussten Theorie gelangt.

Nachdem Epping und Strassmeyer die Bahn gebrochen, ist es Kugler gelungen, die Zahlenreihen in diesen Tafeln nahezu vollständig zu deuten und damit den Nachweis zu führen, dass nicht die Griechen, insbesondere der geniale Hipparch und der gründliche Ptolemäus, selbständig die Grundlagen zur Theorie des Mondlaufes gelegt haben, sondern vielmehr die Babylonier mit einem guten Theil der Vorarbeiten schon längst fertig und im Reinen waren. Nach Kugler lösten die Astronomen Babylons zu Ende des letzten Jahrtausends v. Chr. die Aufgabe, den Lauf des Mondes und die Zeiten des Neu- und Vollmondes im voraus zu bestimmen, durch etwa elf Rechnungsoperationen. „Sie gehen" — wie Ginzel schreibt — „von den monatlichen Differenzen der Neumondlängen aus, wobei sie die Dauer des mittleren synodischen Monats und die anomalistische Bewegung der Sonne zu Grunde legten; daraus erhalten sie die Position des Neumondes in Beziehung zu festen Zeichen des Thierkreises und bestimmen die Grösse des Tagbogens zur Zeit der Neu- und Vollmonde und die halbe Länge der Nacht, sowie, mit Hilfe des drakonistischen Monats, die Breite der Neu- und Vollmonde, ausgedrückt in Halbgraden. Dann stellen sie eine Columne der täglichen Winkelbewegung des Mondes auf, gewinnen damit den Ueberschuss der Dauer des wechselnden synodischen Monats über 29 Tage bei Voraussetzung einer gleichmässig schnellen Sonnenbewegung und corrigiren die Resultate hierauf wegen der Ungleichheit der Sonnenbewegung. Schliesslich erhalten sie die Zeiten zwischen je zwei auf einander folgenden Conjunctionen oder Oppositionen des Mondes und damit das Datum der Neu- oder Vollmonde."

Mancher Leser wird vielleicht wegen mangelnder Kenntniss der hier gebrauchten technisch-astronomischen Ausdrücke diesen Ausführungen nicht ins Einzelne gefolgt sein; dass es sich hier aber um eine wirkliche Vorausberechnung auf Grund gesammelter und geprüfter Erfahrungen handelt, wird Jedermann zugeben. Die Grundwerthe dieser Rechnung beziehen sich auf die Dauer der vier von den Astronomen unterschiedenen Monate, nämlich 1. des synodischen (gewöhnlichen) Monats von Neumond zu Neumond, 2. des drakonistischen Monats von Mondknoten (Durchgang durch die Ekliptik) zu Mondknoten, 3. des siderischen (eigentlichen) Monats (Wiederkehr zu denselben Fixsternen), 4. des anomalistischen Monats (von Erdnähe zu Erdnähe). Es ist nun äusserst merkwürdig, dass die von den babylonischen Astronomen angenommenen Werthe für diese vier Arten von Monaten vollständig mit den von Hipparch (nach dem *Almagest* des Ptolemäus) angewendeten übereinstimmen, und da die Babylonier, wie eben erläutert, bereits im 2. und 3. Jahrhundert v. Chr. mit ihnen wie mit etwas längst Bekanntem in völlig schematischer Weise umspringen, so kann kein Zweifel obwalten, dass ihnen die frühere Kenntniss auch hier zugeschrieben werden muss.

Wenn man aber weiter bedenkt, dass jene Beträge von den heute in der Mondtheorie zu Grunde gelegten nur um wenige Secunden, ja zum Theil, wie bei dem synodischen Monat, nur um Bruchtheile einer Secunde abweichen, so ist der Schluss auf eine vorangegangene, Jahrhunderte umfassende, nirgend unterbrochene astronomische Beobachtungsreihe unvermeidlich. Man vergegenwärtige sich hierzu die folgenden beiden Thatsachen:

1. Die synodische Umlaufszeit, also die (mittlere) Zeit von Vollmond zu Vollmond ($= 29^{d}\ 12^{h}\ 44^{m}\ 2{,}9^{s}$) war bis auf eine halbe Secunde ($= 0{,}5^{s}$) genau bekannt.
2. Bei dem damaligen, sicher sehr unvollkommenen Stande der Uhren (Wasseruhren oder Sonnenuhren) ist die Annahme, dass die Zeit einer totalen Sonnenfinsterniss, also des Neumondes, oder einer totalen Mondfinsterniss, also des Vollmondes, bis auf eine Viertelstunde genau bestimmt werden konnte, schon recht günstig. Ein Irrthum von einer Stunde wäre wohl recht gut möglich gewesen.

Bleiben wir aber bei einer Viertelstunde $= 900^{s}$. Um das Doppelte $= 1800^{s}$ war also die Zeit zwischen zwei auf einander folgenden Mondfinsternissen, also auch, da diese zur Ermittelung der Zeit des Vollmondes am besten zu verwerthen sind, die Länge des synodischen Monats zum mindesten unsicher. Um also die Unsicherheit auf $0{,}5^{s}$, d. h. den 3600. Theil von 1800^{s}, herabzudrücken, waren daher mindestens 3600 Umläufe, d. h. 3600 Monate $= 300$ Jahre, erforderlich. So lange muss daher auch mindestens die lückenlose Beobachtungsreihe gedauert haben. Wahrscheinlich aber ist es ein Jahrtausend und mehr gewesen.

Ein tieferes Eingehen in die Mondrechnungstafeln würde jeden Zweifel hierüber bannen. Daher ist die Angabe des Schriftstellers Porphyrios, dass Kallisthenes für seinen be-

rühmten Oheim Aristoteles babylonische Beobachtungen gesammelt habe, deren älteste vor damals 1903 Jahren, also um die Mitte des 23. Jahrhunderts v. Chr., angestellt worden war, und dass er noch viel frühere hätte erhalten können, wenn ihm die Archive der Tempel ohne Einschränkung offen gestanden hätten, durchaus glaubhaft. Selbstverständlich wird kein Mensch die ungeheuerlichen Uebertreibungen für wahr halten, in welchen sich andere alte Schriftsteller hier gefallen haben, wie z. B. Epigenes die Beobachtungen auf 720000 Jahre zurückgehen lässt, während Berosus (nach Plinius' *Naturgeschichte*) allerdings „nur" 490000 Jahre angiebt, die Cicero sogar auf 470000 reducirt; immerhin aber beweisen sie die einstimmige und, wie wir jetzt erkennen, wohl verdiente Meinung des späteren Alterthums von dem weit, weit in die Vergangenheit zurückreichenden Beobachtungsdienst der chaldäischen Priester, die in der That schon sehr früh die Gewohnheit angenommen haben müssen, den Zustand des Sternenhimmels und was sich dort über die Sternbilder, die Leuchtkraft der Sterne, ihre Auf- und Untergänge, Culminationen, Bahnen, Geschwindigkeiten u. s. w. berichten liess, „in Keilschrift auf Ziegelstein" einzugraben. (Schluss folgt.)

Mittheilungen aus dem Gebiete der Stechmückenfrage.

Von Professor Karl Sajó.

II. Die Bekämpfung der geflügelten Stechmücken.

In unserer vorigen Mittheilung*) haben wir über die Vernichtung der Jugendstadien der Stechmücken gesprochen. Heute wollen wir untersuchen, ob man gegen die schon flüggen Culiciden Etwas auszurichten vermag. Eine gründliche Abhilfe sichert allerdings nur die energische Bekämpfung der Jugendstadien, denn auch hier gilt der lateinische Spruch: „*Principiis obsta!*" Da es aber noch einige Zeit dauern dürfte, bis man sich in dieser Angelegenheit aus der gewohnten Lethargie herausarbeiten wird, so hat einstweilen der Schutz vor den piependen Klagesängern keine geringe Bedeutung.

In manchen Gegenden dringen die Stechmücken scharenweise in die menschlichen Wohnungen ein. Betrachtet man die Wände und die Stubendecke aufmerksam, so bemerkt man nicht selten Hunderte, die dort den Tag über in behaglicher Musse verharren, um Abends um so impertinenter aufzutreten.

Wer im Sommer oder Herbst in Venedig war, kennt wohl die Räucherkerzen, die man vor dem Schlafengehen im Schlafgemach verbrennt, damit Einen die „*zanzare*" in Ruhe lassen. Aehnliche Präparate kann man auch selbst bereiten, wenn man befeuchtetes Insectenpulver zu kleinen Kegeln oder Tetraëdern formt und auf einem Brette bei gelinder Ofenwärme trocknet. Angezündet, verbrennen die Gebilde langsam und erzeugen einen Rauch, welcher die Mücken betäubt, ohne dem Menschen nachtheilig zu sein. Natürlich kann der Rauch nur dann wirksam sein, wenn während der Operation die Fenster geschlossen sind. Je drei bis vier solcher Räucherkerzen genügen, um ein Gemach für eine Nacht stichfrei zu machen. Auch hat Insectenpulver in Pulverform verbrannt eine gute Wirkung.

Wer genügende Musse hat, kann die Mücken auch einzeln vernichten. In Amerika benutzt man hierzu den Deckel einer Blechbüchse, welcher umgekehrt (mit seiner Innenseite nach oben gewendet) auf einen genügend langen Stock genagelt wird, um mit ihm die Decke des Gemaches erreichen zu können. In diesen umgekehrten Blechdeckel giesst man etwas Petroleum und nun kann die Jagd beginnen. Sie besteht darin, dass man mit dem Stabe den Petroleumbehälter dicht unter das Insect bringt, welches dann hineinfällt und verloren ist. Dr. Howard sah diese Jagd zuerst in New Jersey und war überrascht über ihre Wirksamkeit.

Natürlich muss mit diesem Verfahren auch die Vorsichtsmaassregel verbunden sein, dass an den Fenstern „Gelsengitter", entweder aus Gaze oder aus Drahtgeflecht, angebracht werden.

In sehr heimgesuchten Gebieten hat man noch andere Vorbeugungsmittel, mit deren Hilfe die Zudringlinge mehr oder minder erfolgreich in Schranken gehalten werden. Unter diesen soll das Eucalyptusöl die vorzüglichste Wirkung haben. Es soll sogar genügen, einen frischen Eucalyptusast während der Nacht auf dem Bette zu haben, um dadurch die Mücken zu verscheuchen. Wenn dem so ist, dürfte sich ein Handelsverkehr mit solchen frischen Aesten zwischen dem Süden und dem Norden entwickeln; ist es doch heute eine verhältnissmässig leichte Sache, Schnittblumen aus Italien in kältere Gebiete zu versenden, um so mehr wäre dies mit den Eucalyptusästen der Fall.

Nach Anderen soll man ein Taschentuch mit Eucalyptusöl befeuchten und während der Nacht auf das Kopfkissen legen. Auch ist es gut, mit diesem Mittel stellenweise die Haut einzureiben.

Wir kommen hier wieder auf die Eucalyptusbäume als Gegenmittel der Malaria zurück. Ihre günstige Wirkung kann eben nur dadurch erklärt werden, dass der Geruch dieser Baumgattung die malariaführenden Schnaken vertreibt. Es entsteht jedoch hier die Frage: Hält die Ausdünstung des Eucalyptuslaubes sämmtliche

*) *Prometheus* Nr. 715, S. 609 ff.

Stechmücken fern oder nur gewisse Arten und Gattungen, hauptsächlich die *Anopheles*-Arten, welche das Fiebergift beherbergen?

Dass diese australischen Bäume nicht wirkungslos sind, kann kaum mehr bezweifelt werden, obwohl manche Fachleute diese Wirkung nicht für unfehlbar erachten. So theilt z. B. Dr. Nuttall mit, dass die Malaria zu Tre Fontane (ausserhalb Roms) trotz der dort gepflanzten Eucalyptusbäume nicht aufgehört hat. Als Gegenstück führt Dr. Howard die Mittheilung von Alvah A. Eaton aus Californien auf, nach welcher dort gegen Malaria Eucalyptuspflanzungen vollkommenen Schutz gewähren. Ein anderer californischer Grundeigenthümer, W. A. Sanders, schrieb ihm, dass sein Haus mit 18 Jahre alten Eucalyptusbäumen umgeben ist und dass ein Bewässerungsgraben gerade durch diesen Hain fliesst. Oberhalb und unterhalb der Eucalyptuspflanzung giebt es im Wasser, nicht nur im träge fliessenden, sondern auch im rieselnden, grosse Mengen von Schnakenlarven, im Bereiche der Pflanzung hingegen giebt es gar keine. Und so steht es auch mit den flüggen Mosquitos. In einem nahen Nussbaumhain und überhaupt in der ganzen Nachbarschaft wimmelt es zeitweise von den Stechmücken, und es ist kaum möglich, sich dort vor ihnen zu schützen. Im Schatten der Eucalyptusbäume hingegen ist man vor ihren Angriffen geschützt. Arbeiter, welche sich bei dem einige Meilen entfernt fliessenden Kings River aufhielten, kamen von dort mit solchen Stichbeulen in den Schutzbereich der *„Sanders's gum trees"*, dass sie kaum erkennbar waren; in diesem Hain hingegen erholten sie sich und fühlten weder bei Tage noch während der Nacht eine Belästigung.

Derselbe californische Grundbesitzer theilte noch mit, dass er in früheren Zeiten mit einem Dr. McConnell, welcher sich mehrere Jahre hindurch im australischen Eucalyptusgebiete aufgehalten hatte, zusammentraf. Derselbe erzählte ihm, dass es auch dort arge Stechmücken gebe, die jedoch von den amerikanischen verschieden seien.

Aus diesen Berichten scheint es genügend klar zu werden, dass die Eucalyptusbäume gegen eine Anzahl von Culiciden entschieden wirksam sind, dass es aber dennoch einige Arten giebt, welche sich durch diese Pflanzen nicht vertreiben lassen.

Wenn die Ausdünstung des Eucalyptus auf die Mikroparasiten der Malaria giftig wirkt, so ist es leicht erklärbar, warum die malariaführenden Gelsen sich aus dem Bereiche dieser Dünste flüchten. Denn es ist wahrscheinlich, dass dann jene Mikroparasiten im Gelsenkörper unruhig werden und den Gelsen, ihren Trägern, Unwohlsein verursachen; ganz so wie es bei dem Malariakranken, dem Chinin eingegeben wird, der Fall ist. Während nämlich ein gesunder Organismus ein Gramm Chininsulfat ohne starkes unangenehmes Gefühl verträgt, entsteht beim Malariakranken, besonders beim Einnehmen des ersten Gramms Chinin, eine förmliche innere Revolution, so dass ihm dabei nicht selten todübel wird.

Celli und Casagrandi berichten, dass die in unserer ersten Mittheilung bereits erwähnte gelbe Anilinfarbe „Larycith III" nicht bloss die im Wasser lebenden Kerfe tödtet, sondern dass eine kleine Dosis derselben, verbrannt, durch den Rauch die geflügelten Gelsen in den Gemächern ebenfalls sicher vernichtet. Es würde daher die Wirkung dieser Anilinfarbe mit derjenigen des Insectenpulverrauches in eine Kategorie zu stellen sein.

Es giebt noch andere Mittel, welche man als Schutz gegen die flüggen Stechmücken verwendet. Der *Daily Telegraph*, die bekannte Londoner Zeitung, bat seine Leser im Sommer 1899 um bezügliche Mittheilungen, und es wurden in Folge dessen ausser dem Eucalyptusöl noch folgende Stoffe empfohlen:

a) Vaselin mit Carbolsäure versetzt.
b) Ein Tropfen Lavendelöl auf das Kopfkissen und ein Tropfen auf den Kopf selbst während der Nacht.
c) Einreiben der Haut mit einer Mischung von 3 Theilen raffinirtem Paraffin und 1 Theil zerstossenem Kampfer.
d) Tinctur von *Ledum palustre*.
e) 5 Tropfen Eucalyptusöl und 5 Tropfen Kreosot mit 1 Unze Glycerin innig gemischt.

Von einem Leser wurde empfohlen, ein frisches, saftiges, rohes Stück Beefsteak vor dem Schlafengehen neben das Bett zu stellen. Wahrscheinlich sollte dasselbe als Lockspeise dienen.

Hat man schon Stiche erhalten, so ist Ammoniaklösung (Salmiakgeist) ein gutes Mittel zum Einreiben der Stichstellen.

Dass die Culiciden viele natürliche Feinde haben, ist schon öfters erwähnt worden. Ausser den verschiedenen Fischen seien noch die Raubinsecten erwähnt, insbesondere die Wasserkäfer und die Larven der Wasserjungfern. Die Libelluliden jagen übrigens auch den flüggen Culiciden nach. Sogar Vögel verschmähen diese unscheinbare Kost nicht, und wenn Schwalben über dem Wasserspiegel dahinschwirren, ist es um manche hoffnungsvolle Stechmückenmutter geschehen. Wahrscheinlich werden auch die auf der Wasserfläche schwimmenden Eierhaufen der Gattung *Culex* aufgeschnappt. Wenn die Fischlein an ruhigen Abenden die glatte Wasserfläche mit Wellenringen besäen oder gar einen Satz aus dem Wasser in die Luft machen, so gilt das ebenfalls meistens den Stechmücken, die behufs Eierlegens den ruhigen Teichspiegel besuchen. Das ist wohl auch der Grund, weshalb man in grösseren Teichen oft fast gar keine

Larven und Puppen der Culiciden findet, wohingegen unscheinbare kurzlebige Pfützen, die keine Fische enthalten und auch von Wasserkäfern verschmäht werden, im buchstäblichen Sinne des Wortes voll von der unwillkommenen Brut sind. [8767 a]

Die Riesenceder von Santa Maria Tule (Mexico).

Mit zwei Abbildungen.

Frühling ist's im immergrünen Mexico; aber des Wortes Bedeutung begreift man erst so recht, wenn man sieht, wie durch diesen Wunderprinzen auch hundertjährige Greise ihren Brautschmuck anlegen.

Solche wunderbare Naturverjüngung zeigte mir vor einigen Tagen das Riesengeschöpf unserer Pflanzenwelt, der Riesenbaum von Tule (Abb. 452).

Etwa 14 km von der Stadt Oaxaca liegt das Dorf Santa Maria Tule. Auf dem Kirchhofe dieses Indianerdorfes steht der Methusalah unserer mexicanischen Pflanzenwelt, ja vielleicht der ganzen Welt. Es ist ein mächtiger Cedernbaum aus dem *Taxodium*-Geschlecht. Sein Artname ist *Taxodium mexicanum*, die Indios nennen ihn „Ahuetl". Die Höhe von 124 Fuss ist weniger merkwürdig, aber gerade die riesigen Dimensionen seines Stammes und seiner Krone sind staunenerregend. Der seitlich zusammengedrückte, mehr ovalförmige Stamm (Abb. 453) hat 6 Fuss über dem Boden den respectablen Umfang von genau $154^1/_2$ Fuss. Als Basis dieses gewaltigen Oberbaues dienen die sehr hoch aus dem Boden heraustretenden, tablettartig ausgespannten Riesenwurzeln. Die drei Hauptflügel des Stammes kommen, wie die architektonischen Pfeiler aus den Paalstäben, direct aus der gewaltigen Wurzelmasse. Die Rinde des Stammes ist sehr dünn, hellgrau und faserig. Unzählige Schmarotzerpflanzen sind bis in die äussersten Gipfel des Alten gestiegen und zehren an seinem Mark, sie bilden sozusagen eine Flora in der Flora. Die Krone des Baumes scheint ein kleiner Wald zu sein; mit ihrem überüppigen, vielverschlungenen Astwerk macht sie einen verwirrenden Eindruck.

Abb. 452.



Die Riesenceder von Santa Maria Tule (Mexico).

Trotz der Wildheit und Grossartigkeit der Krone bildet sie dennoch mit den mittleren aufwärtsstrebenden und den unteren abwärtshängenden Zweigen eine strenge Regelmässigkeit, fast eine quadratische Figur. Das Laub besteht aus kleinen, saftiggrünen Fiederblättchen, die in eine feine Spitze endigen. Ein ganzer Blüthenstrauss war dieser Greis! Die goldgelben Staubgefässblüthen bildeten kugelige Kätzchen, während die Stempelblüthen bescheiden aus den Blattwinkeln hervorlugten. Der Blüthenstaubregen

dieses im schönsten Jugendschmuck prangenden Alten lockte ein ganzes Heer prächtig schillernder Schmetterlinge und Kolibris, zahllose Fliegen und insectenfressende Vögel um das ehrwürdige Haupt.

In welcher Zeit dieser Riesengreis sein Dasein begonnen hat, ist nicht mehr zu ermitteln. Nach dem Umfange des ungewöhnlichen, knorpelartigen Stammes zu urtheilen, muss er bereits lange vor dem Erscheinen von Columbus und Cortez sein Wachsthum begonnen haben. Diese Riesenceder ist jedenfalls der einzig lebende Zeuge jener längst entschwundenen aztekischen Märchenwelt, ein Denkmal des alten und neuen Mexicos. An einer schildartig hergestellten Stelle des Stammes soll in Grossbuchstaben der Name Humboldts gestanden haben, freilich ist derselbe unkenntlich geworden.

Der Alte bildet einen Anziehungspunkt für viele Touristen. Besonders schreibsüchtige Leute haben ihre bedeutungslosen Namen, damit sie ja nicht der Vergessenheit anheimfallen, in Blech verewigt und dies an dem Stamme befestigt!

Eine Freude war's, das trotzig-kräftige Leben dieses Greises und Riesen zu bewundern!

H. Köhler. [8786]

Abb. 453.



Der Stamm der Riesenceder von Santa Maria Tule (Mexico).

Die Bestimmung eines Normal-Höhenfestpunktes für die Schweiz.

Von Professor Dr. C. Koppe.

(Schluss von Seite 638.)

Wenn alle Fehler rein zufälliger Natur sind, so dass sie also das Endresultat mit gleicher Wahrscheinlichkeit vergrössern wie verkleinern können, so wächst ihr Betrag mit der Quadratwurzel aus der Länge des Nivellements und erhält somit den zweifachen Betrag auf die vierfache Länge, den dreifachen auf die neunfache und so fort. Wären also bei den Präcisions-Nivellements der Internationalen Erdmessung alle einseitig wirkenden Fehlerquellen gänzlich vermieden worden, so könnte durch dieselben der Höhenunterschied zweier Punkte, die um die Entfernung des Poles vom Aequator, d. i. 10000 km, von einander abstehen, bis auf 1—2 dm, d. h. den hundertfachen Betrag des mittleren Fehlers pro 1 km, bestimmt werden. Das ist aber, wie die Erfahrung gelehrt hat, nicht der Fall. Vielmehr zeigte sich beim Zusammenfassen von lang ausgedehnten Nivellementsstrecken zu in sich geschlossenen Nivellementsschleifen und -Polygonen ein Anwachsen des mittleren Kilometerfehlers bis auf den dreifachen und vierfachen Werth des oben angegebenen Betrages, was offenbar nur darin seinen Grund

haben kann, dass es trotz der aufgewendeten Sorgfalt seither noch nicht gelungen ist, alle einseitig wirkenden Fehlerursachen so weit zu eliminiren bezw. einzuschränken, wie dies der auf kurze Strecken erreichten, unmittelbaren Schärfe der Messungen entsprechen würde, sofern es sich eben um grosse Entfernungen, z. B. Verbindungsnivellements der verschiedenen Meere durch mässig geringen Abweichungen meist in unvermeidlichen Beobachtungsfehlern ihren Grund haben, nicht aber in wirklichen Höhenunterschieden der Mittelwasser des Meeres, dass diese vielmehr, soweit die seitherigen Beobachtungen und Messungen reichen, sämmtlich einer und derselben gemeinsamen Niveaufläche angehören. Zu Beginn der neunziger Jahre des

Abb. 454.



Netz von 48 Nivellements-Polygonen in Mittel- und Westeuropa.

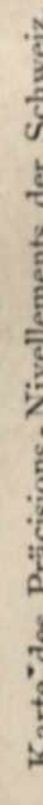
Nivellementslinien. Kleine ausgeglichene Polygone, welche als einfache Nivellementslinien mit entsprechend verstärktem Gewicht benutzt worden sind. ------ Nivellementslinie, deren Weg unbekannt war. • Mareographen, Medimaremeter oder Pegel.

Die erste der in die Polygone eingeschriebenen Zahlen, mit dem Vorzeichen + oder —, bedeutet den Schlussfehler des Polygons in Millimetern, die zweite Zahl den Umfang in Kilometern; die römische Zahl ist die Nummer des Polygons. Die Zahlen an den Nivellementslinien geben die Verbesserungen in Millimetern für die Höhenunterschiede der Endpunkte, wenn der Umfang des betreffenden Polygons im Sinne des Uhrzeigers durchlaufen wird.

ganze Länder und Continente hindurch, handelt. Da nun andererseits die durch ältere Nivellements vermeintlich aufgefundenen grösseren Höhenunterschiede zwischen den Mittelwassern der verschiedenen Europa begrenzenden Meere auf immer kleinere Beträge herabsanken, je mehr die Genauigkeit der neueren Nivellementsresultate mit den Fortschritten der Beobachtungskunst sich steigerte, so gelangte man zu der Ueberzeugung, dass die zur Zeit noch bleibenden, verhältniss-

vorigen Jahrhunderts liess Director Helmert, Vorstand des Königlich Preussischen Geodätischen Instituts, der Centralstelle der Internationalen Erdmessung, eine zusammenfassende Bearbeitung des vorhandenen Materials an Nivellementsarbeiten durch Professor Börsch vornehmen. Die Verbindungsnivellements zwischen den Küsten der Ostsee, der Nordsee, des Atlantischen Oceans, des Mittelmeeres und des Adriatischen Meeres wurden zu 48 in sich geschlossenen

Abb. 455.



Karte des Präcisions-Nivellements der Schweiz.

Polygonen verbunden (Abb. 454) und einer gemeinsamen Ausgleichung unterworfen. Als Ausgangshorizont wurde das Mittelwasser im Hafen zu Amsterdam gewählt. Die Höhenunterschiede gegen dasselbe sind in folgender kleinen Tabelle zusammengestellt:

Höhe über dem Mittelwasser zu Amsterdam:

Amsterdam	0 cm
Ostsee	+ 5,3 "
Nordsee	— 0,4 "
Zuidersee	+ 6,3 "
Canal	— 0,9 "
Atlantischer Ocean	— 8,7 "
Mittelmeer	— 13,8 "
Adriatisches Meer	— 12,3 "

Während die älteren französischen Nivellements in den Höhen der Mittelwasser der Frankreich begrenzenden Meere noch Unterschiede von mehr als einem Meter ergeben hatten, sind diese Abweichungen durch die genaueren Resultate der neueren Nivellements nach der Börschschen Ausgleichung auf 1—2 dm herabgemindert worden. Diese letzteren Unterschiede liegen aber durchaus innerhalb der unvermeidlichen Beobachtungsfehler der heutigen Nivellirkunst. Auf solch grosse Entfernungen, wie sie zwischen den verschiedenen Küsten Europas vorhanden sind, nivellirt daher das Meer selbst in seinen Mittelwassern genauer, als zur Zeit der geschickteste Beobachter mit den besten Instrumenten. Diese Mittelwasser sind somit der natürliche gemeinsame Horizont für die Höhenzählung aller Länder Europas, die vom Meere bespült werden. Durch Ausgang von denselben wird man daher eine grössere Genauigkeit der Höhenübertragung und bessere Uebereinstimmung erreichen können, als durch Festlegung eines internationalen Nullpunktes an irgend einer bestimmten Stelle unseres Continentes, die naturgemäss in vielen Fällen nur auf weiten Wegen erreichbar sein würde. Von der Bestimmung eines gemeinsamen festen Nullpunktes für alle Nivellements der Internationalen Erdmessung wurde aus vorgenannten Gründen von dieser Vereinigung zur Zeit gänzlich abgesehen, den einzelnen Ländern aber anheimgegeben, für specielle Bedürfnisse nationale Nullpunkte an geeigneten, den Veränderungen möglichst wenig unterworfenen Orten zu schaffen und mit dem Meere wie auch unter einander in thunlichst genaue Verbindung zu bringen, einmal im Interesse möglichst einheitlicher Höhenzählung und genauer Höhenübertragung überhaupt, sodann aber auch zum fortgesetzten Studium der Höhenverhältnisse, etwaiger Veränderungen in denselben und aller hiermit zusammenhängenden geologischen oder geophysikalischen Fragen.

Deutschland hat eine feste Höhenmarke für seinen Normal-Nullpunkt an einem Pfeiler der Berliner Sternwarte angebracht, an das Mittelwasser der Nord- und Ostsee genau angeschlossen und rechnet seitdem alle Höhen über N. N., d. i. Normal-Null. In analoger Weise verfahren die andern Staaten Europas, deren Landesgebiet vom Meere bespült wird. Das gleiche Verfahren kann aber die Schweiz, welche im centralen Theile unseres Continents gelegen, rings von Ländermassen umgeben ist, naturgemäss nicht anwenden. Zur Ableitung eines Normal-Festpunktes für „Höhen über dem Meere“ ist dieselbe auf die Höhenübertragungen ihrer Nachbarstaaten und auf den Anschluss an dieselben angewiesen. Dieser Anschluss ist, wie bereits eingangs bemerkt, vor kurzem einer zusammenfassenden Berechnung unterzogen worden.

Das schweizerische Präcisions-Nivellement wurde in der Mitte der sechziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts begonnen und 1890 mit seinen 16 geschlossenen Polygonen einer erstmaligen Ausgleichung in sich unterworfen (Abb. 455). In dieser Zeit waren aber die Präcisions-Nivellements ihrer Nachbarstaaten Deutschland, Oesterreich, Italien und Frankreich noch nicht so weit vorgeschritten, um auf den Anschluss an dieselben eine endgültige Ableitung des Höhenfestpunktes für die Schweiz mit ausreichender Sicherheit begründen zu können.

Der Höhenfestpunkt, den die Schweiz für ihre älteren Messungen benutzte, besteht in einer Bronzeplatte, die bei Genf auf einem erratischen Blocke, dem Pierre du Niton, im dortigen See angebracht ist. Ihre Höhe über dem Mittelwasser des Atlantischen Oceans wurde durch trigonometrische Höhenmessung und Anschluss an die Dreiecksnetze Frankreichs in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts durch den General Dufour zu 376,64 m ermittelt und der gesammten schweizerischen Landesvermessung als Ausgangspunkt der Höhenzählungen zu Grunde gelegt. Als etwas später das erste geometrische Nivellement in Frankreich unter der Leitung des Ingenieurs Bourdaloue ausgeführt und an dieses auch der schweizerische Höhenfestpunkt angeschlossen wurde, ergab sich für die Höhe desselben über dem Mittelwasser zu Marseille ein um 2,6 m kleinerer Werth. Deutsche Eisenbahn-Nivellements hingegen, die von den nördlichen Meeren bis zur Schweizer Grenze durchgeführt waren, verlangten eine Correction von 2,1 m in gleichem Sinne. Es konnte hiernach kaum noch einem Zweifel unterliegen, dass die ältere Höhenbestimmung für Pierre du Niton um mindestens 2 m unrichtig war; um nun Klarheit in diese Angelegenheit, die namentlich auch für die Techniker von Wichtigkeit war, zu bringen, überwies das schweizerische Departement des Innern im Jahre 1861 der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft die Höhen-

frage zum eingehenden Studium. Kurz darauf trat die Schweiz der durch den General Baeyer ins Leben gerufenen Mitteleuropäischen Gradmessung bei, die sich dann mehrere Jahrzehnte hindurch mit der Wahl und Bestimmung eines internationalen Nullpunktes, als gemeinsamen Ausgangspunktes aller Höhenbestimmungen in Europa, beschäftigte. Inzwischen aber stellte sich, wie in anderen Ländern, so auch in der Schweiz ein immer dringender sich geltend machendes Bedürfniss heraus, im Interesse der Eisenbahnbauten, Wassermessungen u. dergl. wenigstens im eigenen Lande eine einheitliche Höhenbestimmung zu besitzen, gleichviel ob der Nullpunkt derselben etwas höher oder tiefer gelegen sei. In Folge dessen unternahm Oberst Siegfried, von 1865 bis 1879 Vorstand des Eidgenössischen Topographischen Bureaus, eine theilweise Ausgleichung des schweizerischen Präcisions-Nivellements unter Beibehaltung des Anschlusses an das französische Dreiecksnetz und leitete für Pierre du Niton die Höhe von 376,86 m ab. Im vollen Bewusstsein, dass es sich hierbei nur um eine provisorische Bestimmung handeln konnte, sowie dass die endgültige Regelung der Höhenfrage einer späteren Zeit vorbehalten bleiben müsse, wurde den nach Oberst Siegfried benannten neueren Kartenwerken der Schweiz diese Höhe von Pierre du Niton zu Grunde gelegt. Fünfundzwanzig Jahre später ist nunmehr eine genauere Bestimmung der „Meereshöhen“ in der Schweiz im Auftrage der Abtheilung für Landestopographie des Schweizerischen Militär-Departements durch den Ingenieur Dr. J. Hilfiker vorgenommen worden unter kritischer Verwerthung der Anschlüsse an die sämmtlichen Nachbarstaaten der Schweiz. Aus diesen leitete Dr. Hilfiker für die Höhe von Pierre du Niton über dem Mittelwasser der verschiedenen Meere die folgenden Werthe ab:

Deutschland: Swinemünde	373,427 m	Gewicht	2,6
Oesterreich: Triest	373,724 „	„	0,7
Italien: Ital. Meere	373,760 „	„	1,0
Frankreich: Marseille . . .	373,633 „	„	2,8
Gesammtresultat	373,585 m.		

Die Differenzen unter den einzelnen Werthen betragen nur wenige Decimeter. Der mit Rücksicht auf die Genauigkeit der Anschluss-Nivellements, für welche die Länge des Weges, der überwundene Höhenunterschied u. s. w. sehr ins Gewicht fallen, abgeleitete Mittelwerth ist jedenfalls als bis auf 0,1 m sicher bestimmt zu betrachten. Für die Zwecke der schweizerischen Topographie und Kartographie sowie alle Anforderungen der Technik dürfte die erreichte Genauigkeit ausreichen. Da aber das schweizerische Präcisionsnivellement selbst noch weiter ausgebaut werden und daher in Zukunft noch kleine Verbesserungen erfahren wird, andererseits aber der Anschluss an das Mittelwasser von Marseille am kürzesten und am zuverlässigsten bestimmt ist, so wurde obiger Mittelwerth auf 373,6 m über dem Meere abgerundet. Der Zukunft bleibt es vorbehalten, denselben auf weitere Decimalstellen zu vervollständigen.

So ist auch in die Höhenbestimmungen der Schweiz, wie in diejenigen der vom Meere unmittelbar bespülten Länder Europas, im Anschlusse an diese die langersehnte Einheit und Einheitlichkeit gebracht worden. [8686]

Die Lebensweise des Perlboots *(Nautilus)*.

Wir haben bereits früher von Dr. Arthur Willeys Reisen nach Neu-Britannien, Neu-Guinea und den Loyalty-Inseln und über seine Beobachtungen an den dortigen *Nautilus*-Arten berichtet*). Nunmehr nach dem Abschluss seines Reiseberichts, dessen Schlussheft sich mit diesen „letzten Mohikanern“ eines fast völlig ausgestorbenen Geschlechtes fernster Vorzeit beschäftigt, möchten wir noch auf seine Beobachtungen über die bisher ziemlich unbekannte Lebensweise dieses in den alten Kunstkammern so reichlich vertretenen Thieres zurückkommen. Während sich unsere früheren Mittheilungen auf das grossnablige Perlboot *(Nautilus macrocephalus)* bezogen, ist in den folgenden vom geflammten Perlboot *(Nautilus Pompilius)* die Rede, einem bei Neu-Britannien häufigen Thiere, welches man hauptsächlich von den leeren, auf dem Meere treibenden Schalen kannte, aber selten lebend beobachtet hatte. Obwohl ein Raubthier, welches in der Tiefe hauptsächlich von Krebsthieren lebt, hat es wenig Vertheidigungswaffen; seine zahlreichen Tentakeln sind kurz und ohne die Saugnäpfe, welche die noch blühenden Spitzen des Geschlechts, die Polypen und Tintenfische, besitzen. Dagegen beobachtete Willey am geflammten Perlboot eine höchst wirksame Schutzfärbung und Schutzzeichnung in Form röthlicher, elegant geschwungener Streifen, die strahlenförmig aus der Nabelgegend hervortreten, sich gegen den Kiel des Bootes verbreitern und so die weisse Schale mit zebraartigen Streifen versehen, so dass nur die äusserste Kammer, in der das Thier wohnt, aussen mehr Weiss zeigt.

In der Ruhe sowohl wie in der Bewegung harmonisiren Körper, Schale und Umgebung ganz wunderbar. Die Zeichnung entspricht völlig genau den Schattenwellen und Schattennetzen, welche die kleinen Wellen der Wasseroberfläche im Sonnenlichte auf den Boden zeichnen, und verschafft dem Thiere die Möglichkeit, sich ohne weitere Deckung auf dem Boden bewegen zu können. Es verschwindet dadurch sowohl für seine Beutethiere wie für seine Feinde, die den

*) Vergl. *Prometheus* VIII. Jahrg., S. 426 f.

fetten Bissen wohl zu schätzen wissen. Uebrigens ist der Schutz mehr gegen die Feinde gerichtet, denn auf die Jagd geht es hauptsächlich des Nachts und im tieferen Wasser. Der *Nautilus* ist sonst ein geselliges Thier, welches in Herden lebt und darum auch ziemlich viel gefangen wird, um eingesalzen oder geräuchert (z. B. auf den Nikobaren) verzehrt zu werden. Aus den Schalen, die sonst zu ansehnlichen Prunkgefässen verarbeitet wurden, macht man jetzt kleinere Perlmuttergegenstände, Knöpfe u. dergl. Da die zahlreichen näheren Verwandten des *Nautilus* sämmtlich schon in der Secundärperiode ausgestorben sind, muss man wohl annehmen, dass diese spärlichen Reste des ehemals so gestaltenreichen Kreises der Vierkiemer eben durch ihr Tiefseeleben und ihre Schutzeinrichtungen dem allgemeinen Aussterben der Abtheilungsgenossen entgangen sind. E. KR. [8749]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Eine der letzten Betrachtungen an dieser Stelle*) handelte von der Anschauung, die wir heute vom Aufbau der Materie haben, wie wir sie aus Molecülen, Atomen, Ionen und Elektronen bestehend denken.

Die Annahme der Elektronen ist noch neuen Ursprungs und es dürfte sich deshalb verlohnen, einen Blick in die Theorie der „elektrischen Materie" zu thun.

Schon in der Kindheit der eigentlichen Elektricitätslehre führten die Erscheinungen der Reibungselektricität dazu, ein elektrisches „Fluidum" anzunehmen. Du Faye fand im Jahre 1733, dass es sogar zwei Arten der Elektricität gebe; er nannte sie nach den Stoffen, aus denen er sie erhielt, *électricité vitrée* und *électricité resineuse* — Glas- und Harzelektricität. Der grosse amerikanische Staatsmann und Physiker Benjamin Franklin bediente sich zur Erzeugung der Elektricität meist eines Glasstabes, der gerieben wurde. Dieser Umstand ist — zumal er weniger bekannt zu sein scheint — von einigem Interesse, weil durch ihn die Benennung der Elektricität als positive und negative zu erklären ist. Franklin nahm bei seinen Untersuchungen nämlich wahr, dass zwei Männer, die zur besseren Isolation auf Wachs standen, beide elektrisch wurden, wenn der eine einen Glasstab rieb, der andere Funken daraus zog. Wenn sich beide nachträglich berührten, gab es einen viel stärkeren Funken, als wenn ein dritter durch Annäherung Funken aus jedem einzelnen zog. Dieser Umstand brachte Franklin auf den Gedanken, dass das elektrische Fluidum von der Person, die die Röhre rieb, zu der, die sie berührte, geleitet würde. Die letztere hatte also einen Zuwachs an Elektricität, und zwar Glaselektricität, erfahren, sie war in der „mehreren" oder positiven Art elektrisirt worden, die andere in der „wenigeren" oder negativen Art. Ihre wahre Bedeutung erhielt diese Bezeichnungsweise aber erst, als der bekannte Göttinger Satyriker und Physiker Lichtenberg im Jahre 1777 den mathematischen Sinn hineinbrachte und die positive Elektricität mit $+E$, die negative mit $-E$ bezeichnete. Lichtenbergs weiteres Verdienst, die Entdeckung der Staubfiguren, die in verschiedener Weise als Sterne und Flecken entstanden, wenn er auf einen Harzkuchen positive oder negative Funken schlagen liess und die Stellen hinterher mit feinem Pulver bestreute, befestigte die von Vielen bezweifelte Meinung, dass es thatsächlich zwei verschiedene Arten der Elektricität gäbe. Freilich sind die Worte, die Volta ihm schrieb: „Ihre Sterne werden dereinst noch in der Nacht der Elektricität leuchten", nicht ganz in Erfüllung gegangen. Immerhin ist es recht interessant, dass thatsächlich die Lichtenbergschen Staubfiguren durch Riecke 1899 wieder mit dazu benutzt wurden, unsere Kenntnisse über das Wesen der Elektricität zu erweitern.

Von je her bestand, wie auch schon vorhin erwähnt wurde, unter den Forschern auf dem Gebiete der Elektricität ein Gegensatz. Die einen — die Unitarier, unter ihnen vor allen Franklin — behaupteten, es gäbe nur einen elektrischen Stoff, nur ein „Electricum", und alle Erscheinungen würden durch einen Ueberschuss oder Mangel daran erklärt. Die anderen — die Dualisten, vor allen Coulomb, Poisson — waren der Ansicht, man müsse zwei Electrica annehmen. Dem neunzehnten Jahrhundert schien es nun vorbehalten zu sein, beide Theorien überflüssig zu machen. Die mechanische Wärmetheorie von Clausius, die elektromagnetische Lichttheorie Maxwells, die Versuche von Hertz förderten alle und bewiesen, darf man wohl sagen, die Anschauung, dass Wärme und Licht eine besondere Form der Elektricität seien und wie letztere durch Schwingungen und Wellen, kurz dass Alles durch Bewegung zu Stande komme. Die elektrischen Wellen, mit denen ja jetzt auch die Funkentelegraphie arbeitet, sind die längsten; kürzer sind die Wärmewellen und noch kürzer die Lichtwellen. Aber alle haben im Aether die gleiche Geschwindigkeit von 300 000 km pro Secunde. Damit schienen nicht nur die alten Begriffe eines Wärmestoffes, eines Lichtstoffes, sondern auch die Theorie der elektrischen Fluida hinfällig geworden zu sein; ja, man sprach von ihnen bald nur mehr mit einem Achselzucken. Und nun gewinnt es plötzlich den Anschein, als ob eine dieser alten Theorien, die Emissionstheorie des Lichtes, die besagte, dass von der Lichtquelle feine Theilchen eines Lichtstoffes in den Raum geschleudert würden, doch nicht so ganz unwahr sei, wenn sie auch nicht für das Licht selbst, sondern nur für gewisse Erscheinungen der Elektricitätslehre in Frage kommt.

Es handelt sich hier vor allem um die sogenannten Kathodenstrahlen, die sich wegen der späteren Entdeckung der Röntgenstrahlen einer gewissen Popularität erfreuen, so dass es wohl nicht nöthig ist, auf ihre Entstehung einzugehen. Sie gehen, wie dies bekannt ist, von der negativen, am besten als Platte ausgebildeten Elektrode, der Kathode, aus, die sich in einer stark luftverdünnten Geisslerschen Röhre befindet, sind selbst unsichtbar, bringen aber auf der Glaswand, auf die sie treffen, einen grünlich fluorescirenden Fleck hervor, der sich mit der Zeit nicht unbedeutend erwärmt. Bestäubt man nun aus einem Beutelchen die Röhre mit einem Gemisch von Schwefel und Mennige, so haftet der durch die Reibung negativ gewordene Schwefel überall auf der Röhre, nur an den fluorescirenden Flecken bleibt das rothe Mennigepulver nach Art der Lichtenbergschen Staubfiguren haften. Die von der Kathode kommenden Strahlen müssen also diese Stelle der Glaswand negativ elektrisch gemacht haben. Ferner vermögen die Strahlen auch kleine Flügelrädchen zu drehen, sie werfen von den Gegenständen, die in ihrer Bahn liegen, einen deutlichen Schatten, und es ist nachgewiesen, dass sich dieser Schatten im fluorescirenden

*) *Prometheus* Nr. 712, S. 573 ff.

Flecke vergrössert, wenn man den den Schatten werfenden Gegenstand negativ elektrisch ladet. Dies Alles macht die Annahme von kleinen negativ elektrischen Theilchen, die von der Kathode weggeschleudert werden, den Elektronen, zur Nothwendigkeit.

Es gelang nun auch, einige wesentliche Eigenschaften dieser Elektronen zu finden. Einmal bestimmte man ihre Geschwindigkeit, die allerdings je nach der Stärke des elektrischen Antriebes verschieden ist und mehr als ein Viertel der Lichtgeschwindigkeit betragen kann — eine für die Bewegung materieller Theilchen, seien sie auch noch so klein, ganz unerhörte Geschwindigkeit. Zweitens konnte man feststellen, dass das Verhältniss der Ladung zur Masse eines Elektrons in den Kathodenstrahlen einen ganz festen und bestimmten Werth habe, dass also alle Elektronen unter sich gleich seien, und zwar fand man, dass das Verhältniss, welches zwischen der Ladung eines Wasserstoffions und seiner Masse besteht, etwa $^1/_{2000}$ des Elektronenverhältnisses beträgt. Endlich konnte man berechnen, dass der Durchmesser eines Elektrons ungefähr $^1/_{1\,000\,000}$ des Wasserstoffatoms ist.

Wir haben bisher die Kathodenstrahlen nur innerhalb der Röhre angenommen, weil sie ja nicht im Stande sind, das Glas zu durchdringen; da sie aber durch dünne Metallplättchen unschwer hindurchgehen, so gelangen sie, wenn man in der Röhre ein „Metallfenster" für die Strahlen anbringt, unschwer in die Luft. An solchen Kathodenstrahlen machte man die merkwürdige Beobachtung, dass sie die Luft, die sonst in hohem Grade Nichtleiter ist, elektricitätsleitend machen. Man erklärt dies durch die Annahme, dass die Elektronen Molecüle, auf die sie stossen, in einen positiv und einen negativ belegten Theil, die Ionen, spalten, welche nun, da sie freie Elektricität besitzen, elektrische Körper entladen können.

Die Kathodenstrahlen bestehen, wie wir sahen, aus negativen Theilchen; in ähnlicher Weise kann man auch positive elektrische Theilchen herstellen und zwar in den sogenannten Canalstrahlen, auf die einzugehen hier zu weit führen würde. Doch sind in ihnen die Theilchen viel langsamer und ihr Ladungsverhältniss ist beinahe dasselbe wie das des Wasserstoffions, so dass man wohl nicht mit Unrecht annimmt, hier gar keine positiven reinen Elektronen vor sich zu haben, sondern eine Verbindung von positiven Elektronen mit einem Materietheil, also positive Ionen.

Lagen bis hierher die Verhältnisse ganz klar, so kommt durch andere Beobachtungen eine scheinbare Unsicherheit in die Theorie. Wir hatten gesehen, dass bei einem jeden Elektron das Verhältniss zwischen Ladung und Masse immer denselben Werth besitzt. Nun giebt es bekanntlich eine ganze Reihe von Stoffen, wie das Radium, das Polonium und das Actinium, die geheimmnissvolle, nach ihrem Entdecker Becquerel genannte Strahlen aussenden, welche in noch viel stärkerem Grade Metalle und andere Stoffe durchdringen, als die Kathodenstrahlen. Da man es hier gleichfalls mit einer Emission von Elektronen zu thun hat, so war anzunehmen, dass diese den Elektronen der Kathodenstrahlen völlig gleich sein würden. Aber — und hier schien ein wunder Punkt der Theorie zu sein — sie sind nicht gleich, sondern besitzen ein verschiedenes und noch dazu wechselndes Ladungs- und Massenverhältniss. Man hat den scheinbaren Mangel der Theorie aber jetzt fast gänzlich zu beseitigen gewusst.

Von nicht geringem Interesse dürfte es übrigens sein, dass kurz bevor dies geschrieben wurde, von Dorn in Halle folgender Vorfall in der *Physikalischen Zeitschrift* berichtet wurde. Ein Radiumsalz war etwa ein halbes Jahr in einer Glasröhre eingeschmolzen gewesen; die negativen Elektronen hatten sich durch Strahlung entfernt, die positiven waren in der Röhre zurückgeblieben und hatten auf der äusseren Oberfläche des Glases negative Elektricität angehäuft. Als nun die Röhre mit einer Dreikantfeile geöffnet werden sollte, durchbrach ein deutlich wahrnehmbarer Funke die wenigstens 0,2 mm starke Glasschicht.

Genau wie die Kathodenstrahlen vermögen auch die Becquerelstrahlen die Luft leitend zu machen, zu ionisiren, ja auch andere Körper in „radioactiven" Zustand zu bringen, Erscheinungen, über die wir ein anderes Mal berichten werden.

Für heute möge es genügen, nochmals festzustellen, dass jedes Molecül aus Atomen und positiven und negativen Elektronen besteht, wie dies schon anlässlich der Beschreibung des Zeemanschen Phänomens*) klargelegt wurde. Licht entsteht nun durch Bewegung der Elektronen im Molecül, während eine Temperaturerhöhung die Bewegung der Molecüle zur Voraussetzung hat. Treffen umgekehrt Lichtwellen einen Körper, so werden, abgesehen von Reflexion etc., zunächst die Molecüle in Bewegung gesetzt, der Körper „erwärmt sich"; ist die Wellenbewegung heftig, so wird die Bewegung der Molecüle immer stärker und stärker, bis schliesslich auch die kleinen Elektronen in ihnen zu Eigenbewegung erschüttert werden, und sobald dies geschieht, beginnt der Körper zu leuchten.

Alles in allem ist die moderne Elektronentheorie aber nur eine modificirte Wiederaufnahme alter Theorien, und zwar sind wir in der Elektricitätslehre Dualisten und gleichzeitig haben wir neben der Undulationstheorie, der Lehre, dass Elektricität und somit Licht und Wärme eine Wellenbewegung sei, noch die alte Emissionstheorie angenommen. Wie gross auch die Wahrscheinlichkeit unserer neuen Theorien-Combination ist, Niemand wird behaupten wollen, dass wir damit am Ende unserer Erfahrungen angekommen seien. Neue Entdeckungen werden neue Theorien zeitigen, die sich unserer zur Seite stellen oder sie auch gänzlich verdrängen werden.

Max Dieckmann. [8828]

* * *

Palmenrasen. In den Villengärten von Nizza und Cannes sieht man jetzt häufig einen grossblättrigen Rasen, der nicht von Gräsern, sondern von der Königin der Gräser, von jungen Dattelpalmen gebildet wird. Es sind junge Pflanzen der canarischen Dattelpalme *(Phoenix canariensis)*. Die Gärtner hatten bemerkt, dass die kleinen Dattelfrüchte dieser Art, die ungeerntet auf den Boden fallen, in diesem warmen Klima leicht keimen und Pflanzen von grosser Gleichmässigkeit des Wuchses ergeben; sie machten deshalb den Versuch, die Datteln im März in engen Reihen zu pflanzen, und sie erzielten so einen schönen hohen, lebhaft grünen Rasen, welcher einen zwar etwas fremdartigen, aber ausserordentlich angenehmen Anblick gewährt.

E. Kr. [8811]

* * *

Die Bekämpfung der Mücken- und Moskitoplage. Als vor etwa 20 Jahren die Mückenplage während einiger heissen Sommer in mehreren Ostseebädern so stark wurde, dass ein Theil der Badegäste zu flüchten begann, nahm man auf den Rath eines erfahrenen Entomologen zu einem energischen Mittel seine Zuflucht. Man bedeckte die Ober-

---

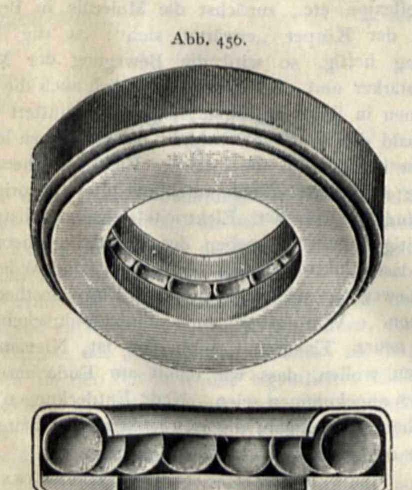
*) *Prometheus* Nr. 712, S. 574.

fläche der Gräben und stehenden Gewässer der Umgegend, in denen sich die Larven dieser blutgierigen Thiere entwickeln, mit einer dünnen Petroleumschicht. Das Mittel half, nicht weil das Petroleum die im Wasser lebenden Larven vergiftet hätte, sondern weil sie nicht die nöthige Athemluft bekamen und ersticken mussten*). Dasselbe Mittel hat man im vorigen Sommer mit gleichem Erfolge in mehreren Gegenden Nordamerikas, wo die Luft von Moskitowolken geradezu verdunkelt wurde, namentlich in Center Island (Long Island), erprobt, und es gelang hier, eine 24 km lange und 8 km breite Fläche in einer Saison von der Plage zu befreien. [8813]

* * *

Kugellagerring für Thürbänder. (Mit einer Abbildung.) Die bereits so vielseitige Verwendung der Kugellager hat eine das Wohlbehagen der Häuslichkeit fördernde Erweiterung erfahren. Die durch ihre sinnreichen Kugelprüfmaschinen bekannte Firma Wilhelm Hegenscheidt, G. m. b. H. in Ratibor, fügt in die Thürbänder einen

Abb. 456.



Kugellagerring für Thürbänder.

Kugelring in Form eines Zwischenlegeringes ein, dessen Einrichtung die Abbildung 456 ersichtlich macht. Der Kugellagerring beseitigt das überaus lästige „Quietschen“ der Thüren, bedarf keines Oelens und gewährt den Vortheil einer leichten und durchaus geräuschlosen Beweglichkeit der Thüren. r. [8793]

* * *

Elektrische Eisenbahnwagen-Beleuchtung. Die *Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen* berichtet nach einem Vortrage Breidensprechers, dass die Marienburg-Mlawkaer Eisenbahn bereits seit dem Jahre 1894 elektrische Beleuchtung mit Accumulatorenbetrieb für alle Personen- und Gepäckwagen besitzt. Wenn sich auch diese Beleuchtungsart im allgemeinen zufriedenstellend bewährte, so liessen doch die Lichtstärke und die Dauerhaftigkeit der Kohlenfaden-Glühlampen zu wünschen übrig. Sie zeigten schon nach kurzer Brennzeit einen grauen Belag der Glocke, der die Helligkeit des Lichtes verminderte, auch litten sie unter den unvermeidlichen Erschütterungen der Wagen beim Rangiren der Züge. Es wurden deshalb versuchsweise Ende August 1902 an Stelle der Kohlenfaden-Glühlampen Osmiumlampen in Betrieb genommen, die bei 16 Volt Spannung 10 Normalkerzen Lichtstärke entwickelten. Während aber die Kohlenfadenlampen jeden vierten Tag oder nach $4 \times 8 = 32$ Brennstunden ein Auswechseln der Accumulatorenbatterie nöthig machten, war dies bei den Osmiumlampen erst nach $9 \times 8 = 72$ Brennstunden erforderlich; dabei zeigten die Batterien nach dieser Zeit noch dieselbe Spannung, wie nach 32 Brennstunden der Kohlenfadenlampen. Diese hatten eine Brenndauer von 300—400 Stunden, die Osmiumlampen dagegen eine solche von durchschnittlich 1000 Stunden; im Gegensatz zu ersteren Lampen liessen letztere nach 750 Brennstunden noch keine Abnahme der Lichtstärke erkennen. Alles dies spricht zwar sehr zu Gunsten der Osmiumlampe, aber dieselbe kostet gegenwärtig noch 4,75 Mark, während die gewöhnliche Glühlampe für 90 Pfennig zu haben ist, so dass die stündlichen Abnutzungskosten für letztere nur 0,225 Pfennig, für die Osmiumlampe dagegen 0,475 Pfennig betragen. Letzterer Preis vermindert sich indessen durch den erheblich geringeren Stromverbrauch und die geringeren Arbeitslöhne für das Auswechseln der Batterien und der Lampen. Rechnet man ferner hinzu, dass bei grösserem Verbrauch die Beschaffungskosten für die Osmiumlampen sich zweifellos ermässigen werden, so wird der Unterschied im Preise zwischen beiden Lampen bald zu Gunsten der Osmiumlampe verschwinden. Vielleicht sind diese Erwägungen neben den unverkennbaren Vorzügen der letzteren Lampe für die Verwaltung der Marienburg-Mlawkaer Eisenbahn bestimmend gewesen, ihre sämmtlichen Züge mit Osmiumlampen auszurüsten. r. [8792]

*) Vergl. *Prometheus* Nr. 715, S. 611.

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Albert I., Fürst von Monaco. *Eine Seemanns-Laufbahn.* Autorisierte Uebersetzung aus dem Französischen von Alfred H. Fried. gr. 8°. (VII, 365 S.) Berlin, Boll & Pickardt. Preis 6 M., geb. 8 M.

Vries, Hugo de, Prof. *Befruchtung und Bastardierung.* Vortrag, gehalten in der 151. Jahresversammlung der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem am 16. Mai 1903. gr. 8°. (62 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 1,50 M.

Auerbach, Felix. *Das Zeisswerk und die Carl-Zeiss-Stiftung in Jena.* Ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwickelung und Bedeutung, für weitere Kreise dargestellt. Mit 78 Abbildungen im Text. gr. 8°. (VI, 124 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis 2 M.

Hopp, Adolf. *Haus-Kanalisations- und Haus-Wasserleitungs-Anlagen amerikanischen Systems.* gr. 8°. (76 S. m. 68 Fig.) Leipzig, F. Leineweber. Preis 2 M.

Martel, E.-A. *La Photographie souterraine.* (Bibliothèque photographique.) 8°. (IV, 70 S. mit 23 Photographien auf 16 Tafeln.) Paris, Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55. Preis 2,50 Frcs.

Leredde, L.-E. *La Nature syphilitique et la Curabilité du Tabes et de la Paralysie générale.* (Travail de l'Établissement dermatologique de Paris.) gr. 8°. (IV, 143 S.) Paris, C. Naud, 3, rue Racine. Preis 3,50 Frcs.